

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001188

International filing date: 28 January 2005 (28.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-024887  
Filing date: 30 January 2004 (30.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2005/001188

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

01.2.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2004年 1月30日

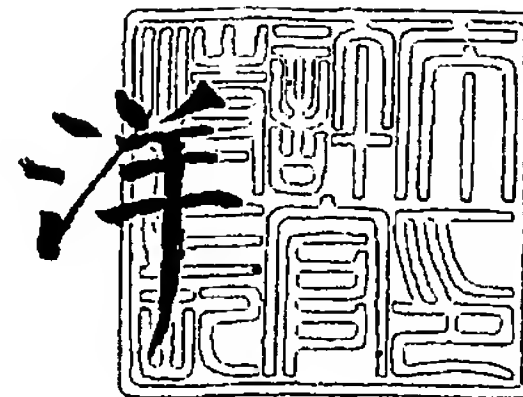
出願番号  
Application Number: 特願2004-024887  
[ST. 10/C]: [JP2004-024887]

出願人  
Applicant(s): ナブテスコ株式会社

2005年 3月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2005-3020074

【書類名】 特許願  
【整理番号】 7889  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16H 1/32  
【発明者】  
    【住所又は居所】 三重県津市片田町字壱町田 5 9 4 番地 ティーエスコーポレーシ  
                        ョン株式会社内  
    【氏名】 藤本 憲一  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000215903  
    【氏名又は名称】 ティーエスコーポレーション株式会社  
    【代表者】 田中 均  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 113506  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

## 【書類名】 特許請求の範囲

## 【請求項 1】

内周に多数のピンで構成された内歯が設けられた内歯歯車と、複数のクランク軸孔及び複数の貫通孔が形成され、前記内歯と噛み合うトロコイド歯形を外周に有する外歯歯車と、前記各クランク軸孔に係合して外歯歯車を偏心揺動させる複数のクランク軸と、該クランク軸を回転自在に支持すると共に、前記各貫通孔に遊貫される柱部を有する支持体と、を備えた偏心揺動型遊星歯車装置において、  
前記ピンの配設ピッチに対するピン径の設計比率として、当該比率を小さくしていった場合に、前記外歯を形成する基準トロコイド曲線の先端部分が内歯歯車のピッチ円を超える比率を選択し、該外歯の実形状は、外歯の外周と内歯歯車のピッチ円とが、それら外歯と内歯の相対回転時に干渉を生じないように少なくとも前記先端部分を除いた形状としたことを特徴とする偏心揺動型遊星歯車装置。

## 【請求項 2】

前記内歯歯車のピッチ円径と、前記内歯歯車のピン歯を除いた部分の内径とが略同一であることを特徴とする請求項 1 に記載の偏心揺動型遊星歯車装置。

## 【請求項 3】

前記外歯と内歯の歯数差を 1 としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の偏心揺動型遊星歯車装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】偏心揺動型遊星歯車装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、産業用ロボットの関節駆動等に用いられる偏心揺動型遊星歯車装置に関し、特にかかる歯車装置のサイズを大きくすることなく、当該外歯歯車の弾性変形を抑制し、その歯面寿命を伸ばす構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、内周に多数のピンで構成された内歯が設けられた内歯歯車と、複数のクランク軸孔及び複数の貫通孔が形成され、前記内歯と噛み合うトロコイド歯形を外周に有する外歯歯車と、前記各クランク軸孔に係合して外歯歯車を偏心揺動させる複数のクランク軸と、該クランク軸を回転自在に支持すると共に、前記各貫通孔に遊貫される柱部を有する支持体と、を備えた偏心揺動型遊星歯車装置としては、例えば特許文献1のようなものが知られている。

特許文献1において、図5及び図6に示すように、607は減速機603の入力軸であり、入力軸607はモータ（図示なし）に直結され、モータの回転によって小歯車622とともに回転駆動される。そして、小歯車622は入力軸607の放射方向に設けられた3組のクランク軸630のそれぞれに固着された大歯車625に噛合っている。クランク軸630の中間部にはクランク部643がその偏心方向が相反するようにして一対形成されており、クランク軸630の一端部および他端部は、支持体を構成するブロック部材635及び円盤部材633に軸受を介して支持されている。さらに、円盤部材633はブロック部材635に形成された3つの柱部635aに一体的に取り付けられている。一対で設けられている外歯歯車629はクランク軸630のクランク部643に係合し、また、ブロック部材635の柱部635aが遊貫している。

外歯歯車629の放射外側には、内周に外歯歯車629の外歯の数 $n$ よりも1つ多い、つまり $n+1$ のピン631が等間隔で回転自在に植設され、ピン631が外歯歯車629に噛合う内歯歯車605を形成している。

【0003】

【特許文献1】特開平7-299791号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような従来の偏心揺動型遊星歯車装置においては、当該外歯歯車に複数の貫通孔を形成し、該各貫通孔に柱部を遊貫しているため、トルク伝達能力は高くなるが、外歯歯車に柱部を通すための貫通孔の内周と外歯間の剛性が弱くなる。従って、外歯歯車の歯面寿命を長くできないという問題があった。かかる問題を解決する手段としては、減速機の定格負荷を低く設定するか、より大きなサイズの減速機を使用すること等が考えられる。しかしながら、そのような手段では小型化・高性能化といった産業界の要請に応えることができない。

本件発明は、上記問題に鑑み、減速機を大きくすることなく、上記外歯歯車の弾性変形を抑制し、その歯面寿命を伸ばすことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、内周に多数のピンで構成された内歯が設けられた内歯歯車と、複数のクランク軸孔及び複数の貫通孔が形成され、前記内歯と噛み合うトロコイド歯形を外周に有する外歯歯車と、前記各クランク軸孔に係合して外歯歯車を偏心揺動させる複数のクランク軸と、該クランク軸を回転自在に支持すると共に、前記各貫通孔に遊貫される柱部を有する支持体と、を備えた偏心揺動型遊星歯車装置において、前記ピンの配設ピッチに対するピン径の設計比率として、当該比率を小さくしていっ

た場合に、前記外歯を形成する基準トロコイド曲線の先端部分が内歯歯車のピッチ円を超える比率を選択し、該外歯の実形状は、外歯の外周と内歯歯車のピッチ円とが、それら外歯と内歯の相対回転時に干渉を生じないように少なくとも前記先端部分を除いた形状としたことを特徴とする。

請求項2記載の発明は、前記内歯歯車のピッチ円径と、前記内歯歯車のピン歯を除いた部分の内径とが略同一であることを特徴とする。

請求項3記載の発明は、前記外歯と内歯の歯数差を1としたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本件発明の偏心揺動型遊星歯車装置によれば、内歯歯車のピンの配設ピッチに対するピン径の設計比率として、当該比率を小さくしていった場合に、外歯を形成する基準トロコイド曲線の先端部分が内歯歯車のピッチ円を超える比率を選択し、該外歯の実形状は、外歯の外周と内歯歯車のピッチ円とが、それら外歯と内歯の相対回転時に干渉を生じないように少なくとも上記先端部分を除いた形状としているので、歯車装置のサイズを大きくすることなく、外歯歯車の貫通孔と外歯の歯底部間の距離が長くなり、かかる部分の弾性変形を抑えることができる。また、内歯と外歯の歯数差を1とすることにより大きな減速比でありながら小型で長寿命の偏心揺動型遊星歯車装置が達成される。従って本件発明はとりわけ内歯と外歯の歯数差が1の偏心揺動型遊星歯車装置に効果的であり、小型・高減速比・耐久性が要求される産業用ロボットの関節駆動用減速機に適している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の実施例について、図面を用いて説明する。図1は本発明の実施例の側断面図であり、図2は図1のA-A断面図である。

【0008】

図1、図2において、10は実施例の偏心揺動型遊星歯車装置である。11は後述するクランク軸を支持する支持体であり、その中央孔にはモータ（図示なし）の回転を伝達する入力軸12が回転自在に挿入されている。支持体11は基円板13と、基円板13に一体的に形成された複数の柱部14と、柱部14の端部に当接し締結ピン（図示なし）や締結ボルト15によって締結される端板16とからなる。

【0009】

17は上記入力軸12に一体的に接続された駆動歯車31に伝達歯車33を介して接続されたクランク軸である。各クランク軸17の先端には伝達歯車33が取り付けられており、これらの歯車によってモータの回転が減速してクランク軸17に伝達されるようになっている。クランク軸17は上記中央孔の放射外方向で上記柱部14と交互に等配的に設けられ、一対のころ軸受18を介して支持体11に回転自在に支持されている。クランク軸17の中央部には2つの偏心体17a、17bが一体的に形成され、それらは互いに180度位相がずれている。

【0010】

クランク軸17の偏心体17a、17bは、それぞれニードル軸受19を介して2枚の外歯歯車20に係合されている。外歯歯車20は支持体11の基円板13と端板16の間に介装され、クランク軸17の回転により揺動運動を行う。外歯歯車20の外周には外歯21が形成され、外歯21はペリトロコイド歯形となっている。

【0011】

支持体11の外周には円筒状の内歯歯車22が配され、一対の主軸受23を介して支持体11に回転自在に支持されている。また、内歯歯車22と基円板13との間にはオイルシール24が設けられ、遊星歯車装置10内の潤滑剤が外部へ流出するのを防止するとともに、外部から遊星歯車装置10内に塵埃等が侵入するのを防止している。内歯歯車22の内周には等配的に形成された多数の半円状の溝が形成され、溝に外歯21と噛み合う内歯としてピン25が保持されている。内歯の歯数（ピン本数）と外歯の歯数の差は1となっている。また、内歯のピンを挿入する溝以外の内歯壁は内歯歯車のピッチ円と略一致し、



内歯歯車と外歯歯車は噛合っている歯部以外は常に非接触となっている。

【0012】

図3は図2における外歯歯車20及び内歯歯車22のピン25のみを模式的に示した図である。外歯歯車20には基円板13に一体的に形成される柱部14を挿入するための貫通孔303及びクランク軸を挿入するためのクランク軸孔305が空いている。柱部14の半径方向外方部は剛性を大きくするため、その外周が円周方向に延在する形状とされている。これに伴って、貫通孔303の半径方向外方も、その内周が円周方向に延在する形状とされている。本実施例では図4に示すように、外歯歯車の歯形を形成する基準ペリトロコイド曲線（実践321と点線323）は、内歯歯車のピッチ円311を超えるペリトロコイド曲線を用いている。そして、外歯の実形状は、ペリトロコイド曲線の上記ピッチ円311を超える先端部分313が除かれた形状とされている。

上記実施例においては図4に示す様に、ピッチ円311を超える先端部分313がピッチ円311から高さhだけ超えた場合を示しているが、本発明においては、ピン25の配設ピッチPに対するピン径dの設計比率（ $=d/P$ ）として、当該比率を小さくしていった場合に、上記外歯を形成する基準トロコイド曲線の先端315が内歯歯車のピッチ円311を超える比率を選択し、該外歯の実形状は、外歯の外周と内歯歯車のピッチ円311とが、それら外歯と内歯の相対回転時に干渉を生じないように少なくとも上記先端315を除いた形状としたものであればよい。これにより、ピン径は、外歯との関係で相対的に小さくなり、結果として外歯の歯底位置が内歯歯車のピッチ円側に移動することとなり、肉厚 $\gamma$ が厚くなる。

従って、最も問題となる外歯歯車の貫通孔と外歯の歯底部間の部分の弾性変形を抑えることができるようになる。特に本実施例のように内歯と外歯の歯数差が1の場合、歯数差2以上のものと比較して噛合箇所にかかる力が大きくなるので、肉厚 $\gamma$ を厚くし、弾性変形を抑えて歯面寿命を伸ばす効果大きい。

【産業上の利用可能性】

【0013】

本発明は、産業ロボットなどの工業機械駆動装置に使用する偏心揺動型遊星歯車装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施例の側断面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】本件発明における内歯歯車を形成するピンと外歯歯車の概略図である。

【図4】図3の領域Bの拡大図である。

【図5】従来の実施例の側断面図である。

【図6】図1のB-B断面図である。

【符号の説明】

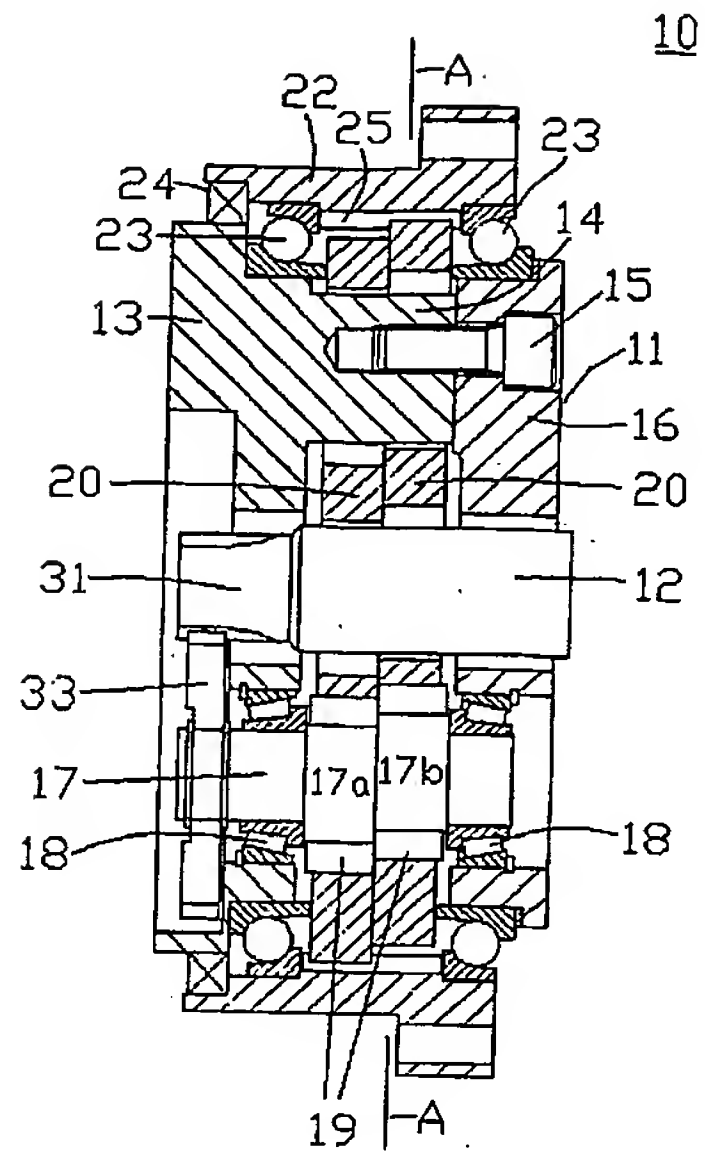
【0015】

- 10 偏心揺動型遊星歯車装置
- 11 遊星歯車装置の固定部材としての支持体
- 12 中央孔
- 13 基円板
- 14 柱部
- 15 締結ボルト
- 16 端板
- 17 クランク軸
- 17 a, 17 b 偏心体
- 19 ニードル軸受
- 20 外歯歯車
- 22 内歯歯車

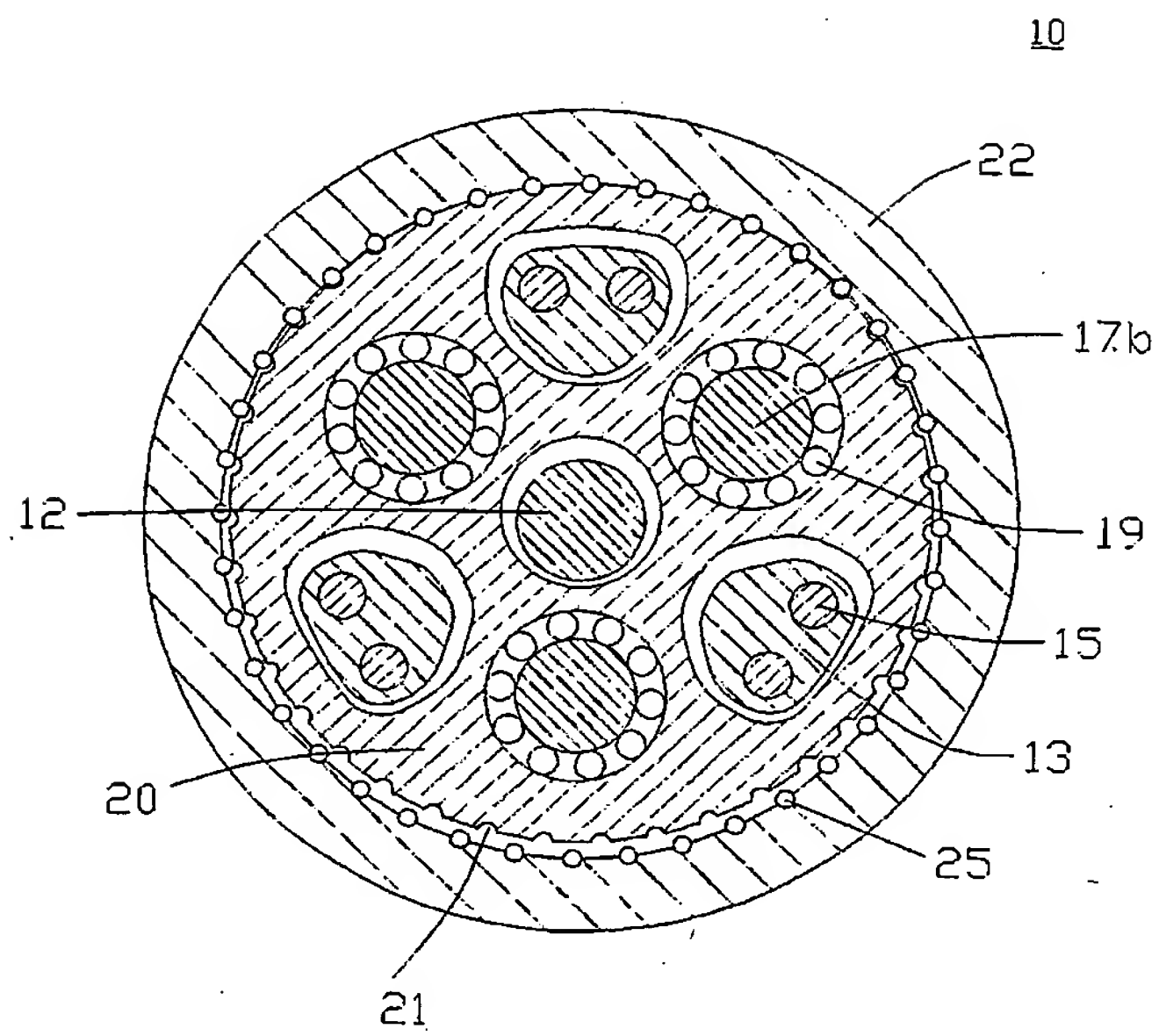
- 2 4 オイルシール
- 2 6 ピン
- 3 0 3 柱部を挿入するための貫通孔
- 3 0 5 クランク軸を挿入するための貫通孔



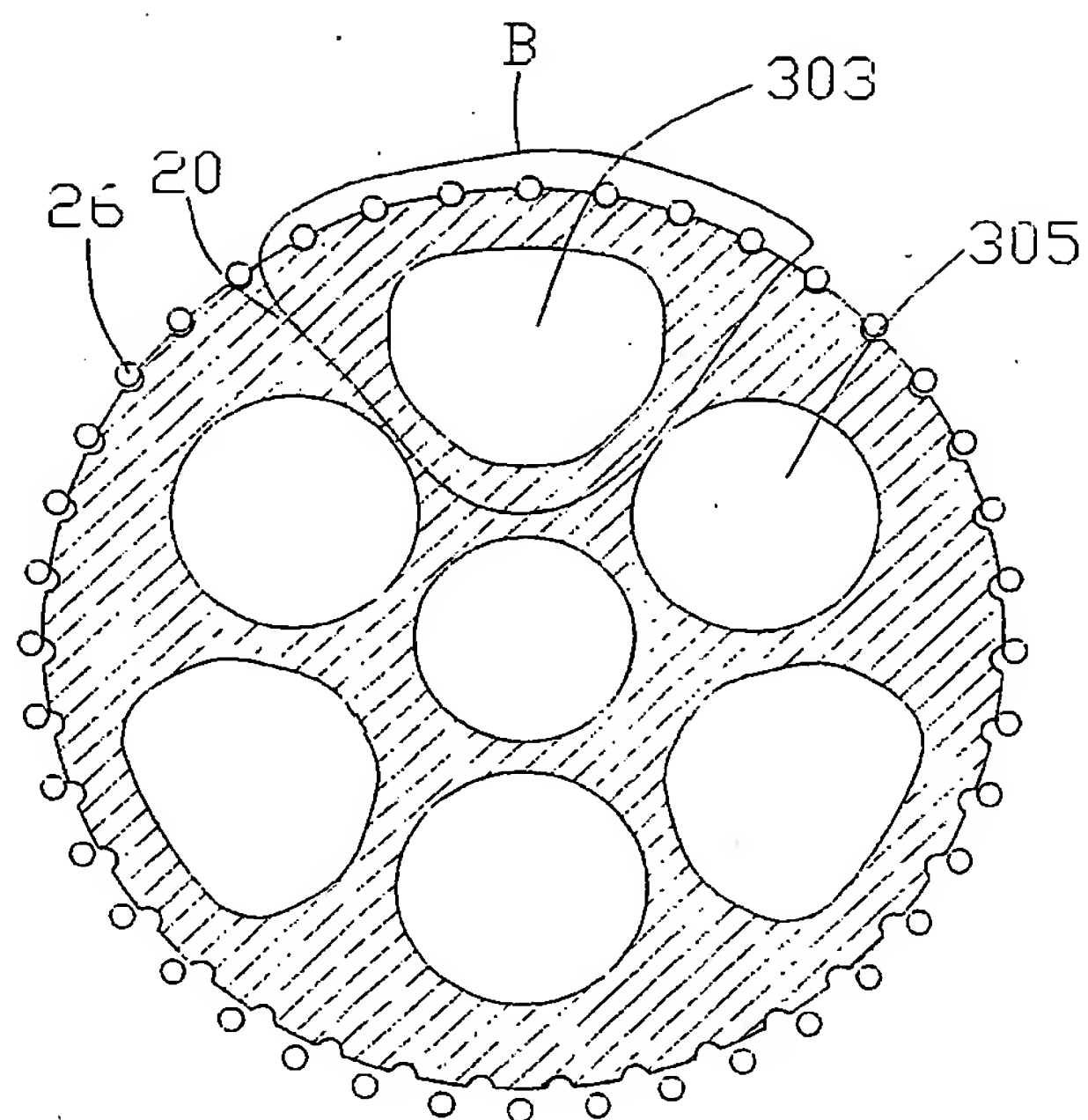
【書類名】 図面  
【図 1】



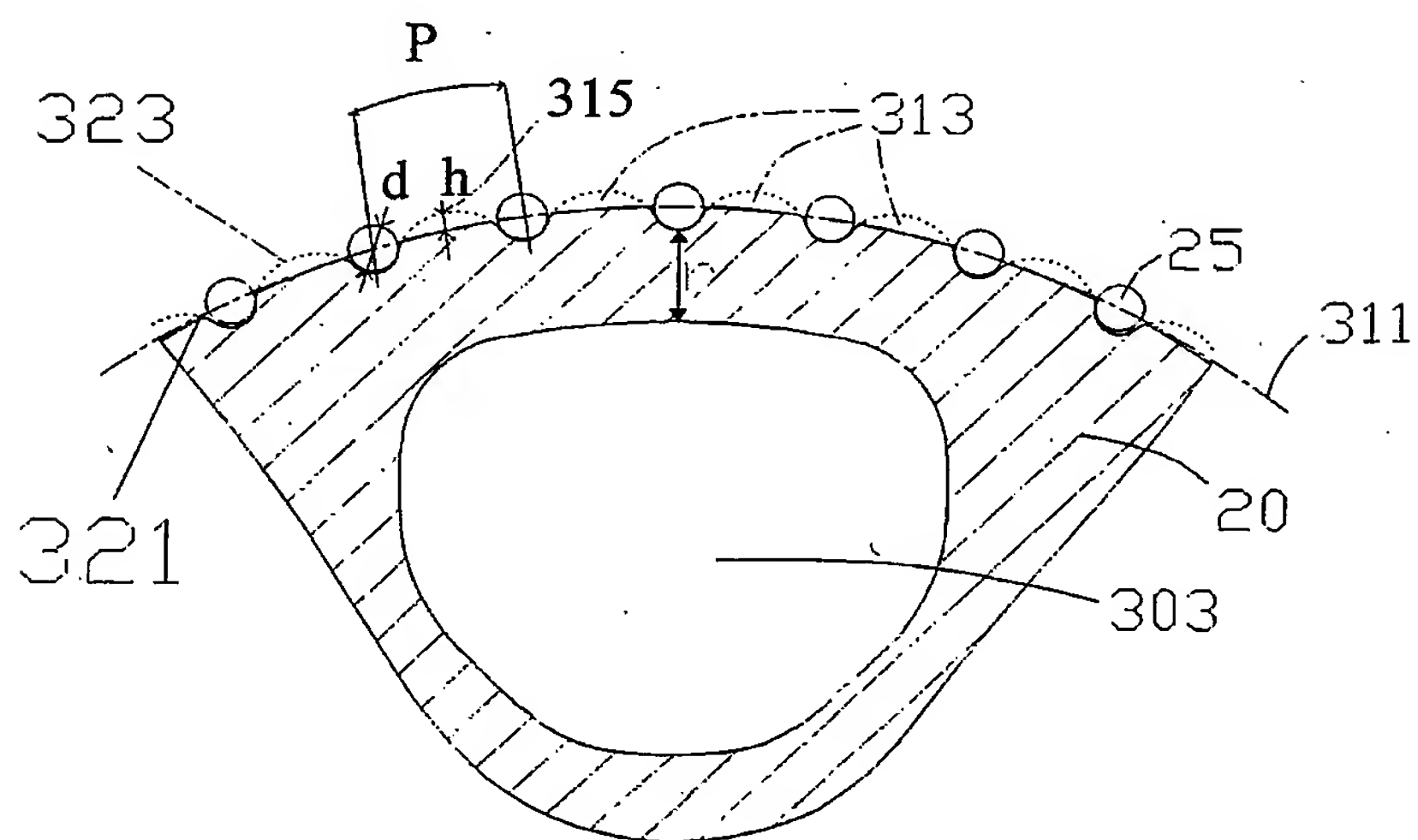
【図 2】



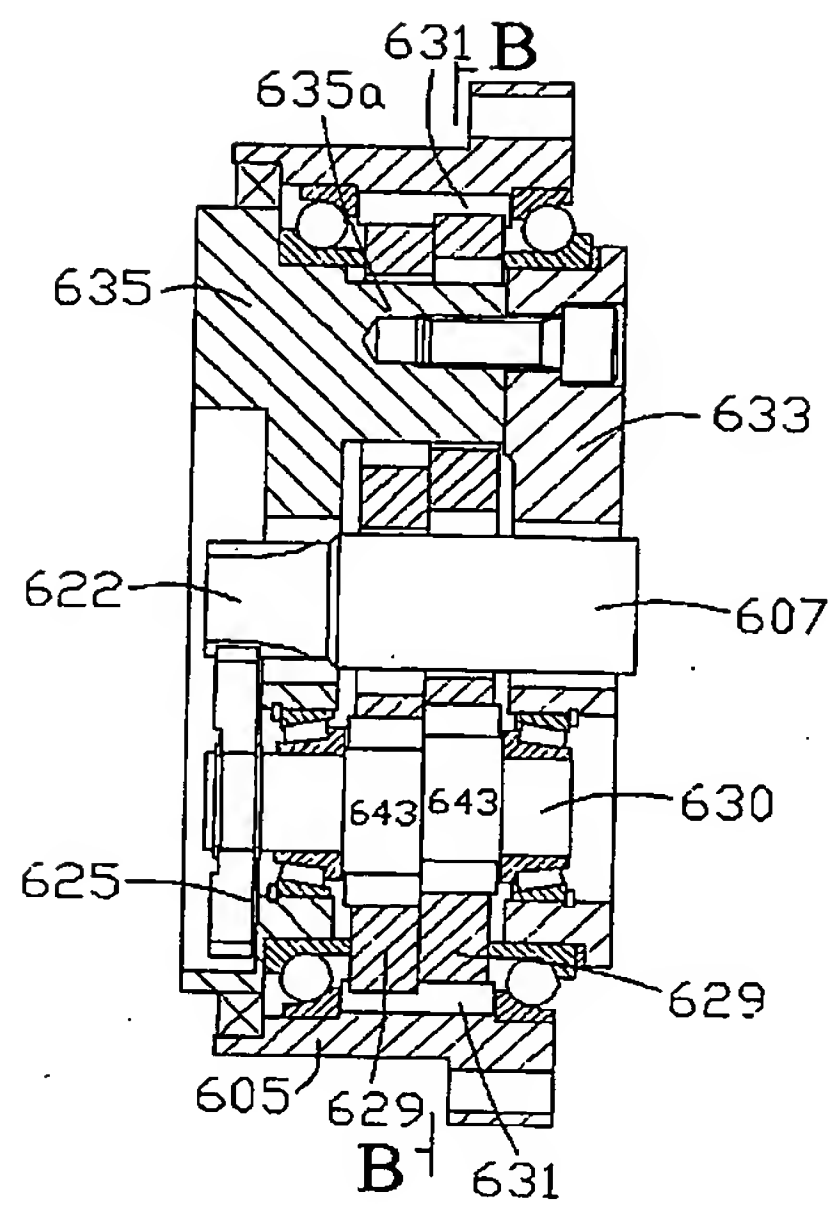
【図3】



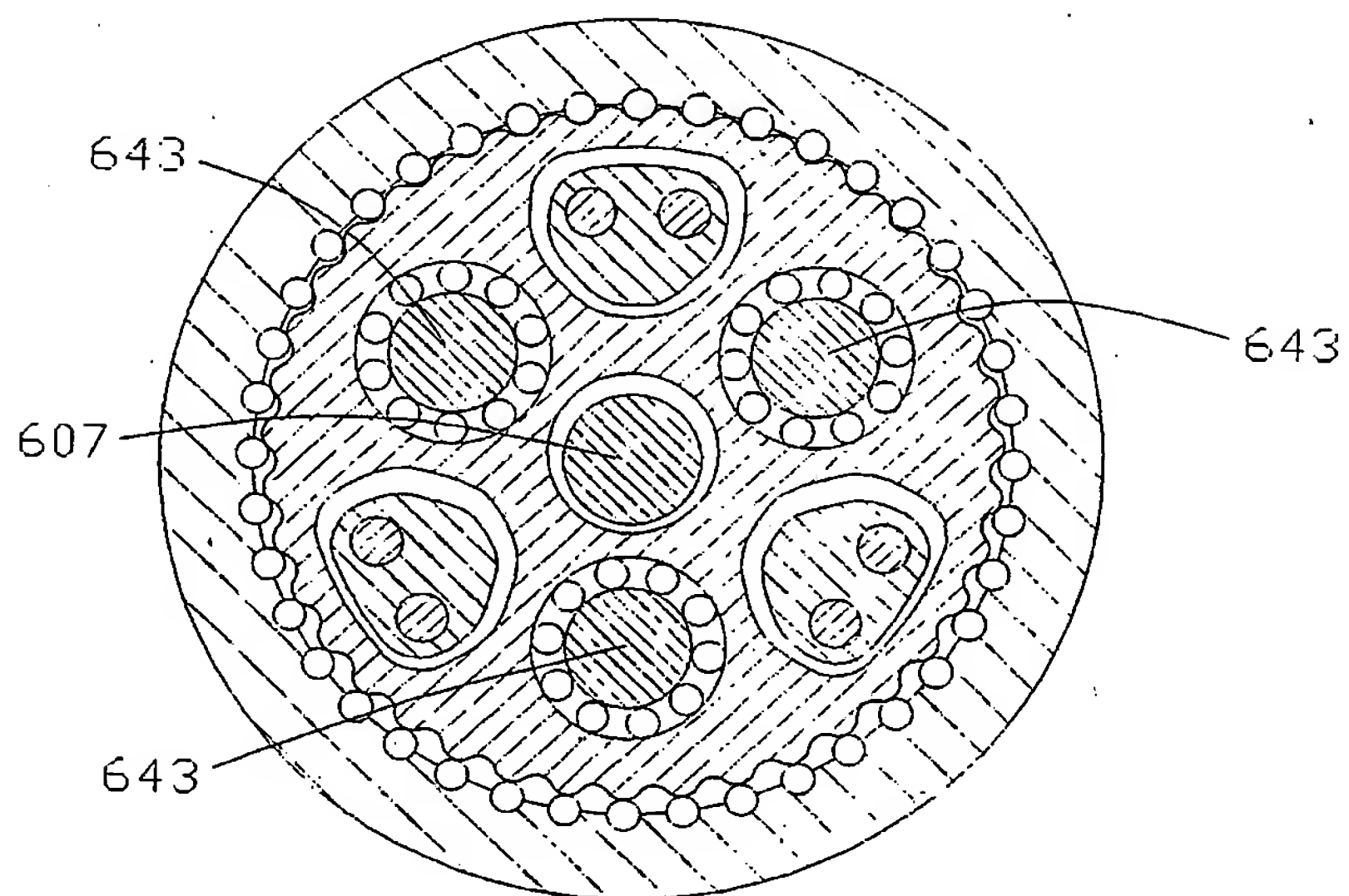
【図4】



【図 5】



【図 6】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【目的】 本発明は、偏心揺動型遊星歯車装置のサイズを大きくすることなく、外歯歯車の弾性変形を抑制し、歯面寿命を向上させることを目的とする。

【解決手段】 内周に多数のピンで構成された内歯が設けられた内歯歯車と、複数のクランク軸孔及び複数の貫通孔が形成され、内歯と噛み合うトロコイド歯形を外周に有する外歯歯車と、各クランク軸孔に係合して外歯歯車を揺動させる複数のクランク軸と、クランク軸を回転自在に支持すると共に、各貫通孔に遊貫される柱部を有する支持体と、を備えた偏心揺動型遊星歯車装置において、ピンの配設ピッチに対するピン径の設計比率として、比率を小さくしていった場合に、外歯を形成する基準トロコイド曲線の先端部分が内歯歯車のピッチ円を超える比率を選択し、外歯の実形状は、外歯の外周と内歯歯車のピッチ円とが、それら外歯と内歯の相対回転時に干渉を生じないように少なくとも先端部分を除いた形状とした。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-024887
受付番号	50400162228
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成16年 2月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成16年 1月30日
-------	-------------

【書類名】 出願人名義変更届 (一般承継)  
【整理番号】 J7889P  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2004- 24887  
【承継人】  
    【識別番号】 503405689  
    【氏名又は名称】 ナブテスコ株式会社  
    【代表者】 興津 誠  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 承継人であることを証する書面 1  
    【援用の表示】 平成10年特許願第136609号の出願人名義変更届に添付した登記簿謄本を援用する



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-024887
受付番号	50401739378
書類名	出願人名義変更届 (一般承継)
担当官	角田 芳生 1918
作成日	平成16年11月18日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年10月13日

特願2004-024887

出願人履歴情報

識別番号

[000215903]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2003年10月 1日

名称変更

住所変更

住所  
氏名

東京都港区海岸一丁目9番18号  
ティーエスコレーション株式会社

特願 2004-024887

ページ: 2/E

出願人履歴情報

識別番号

[503405689]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2003年 9月30日

新規登録

住所  
氏名

東京都港区海岸一丁目9番18号  
ナブテスコ株式会社

出証番号 出証特2005-3020074